



**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
**ESCUELA DE POST GRADO**

***MAESTRÍA EN INGENIERÍA***

**TESIS**

**“FRAMEWORK PARA EL CURRÍCULO DE CARRERAS DE  
INGENIERÍA CENTRADO EN EL ALUMNO BASADO EN  
TAXONOMÍA DE BLOOM, FACULTAD DE INGENIERÍA,  
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO.”**

**Para optar el Grado Académico de  
Maestro en Ingeniería  
Mención en gerencia de sistemas y tecnologías de  
información**

**AUTOR:  
Johnny Prudencio JACHA ROJAS.**

**ASESOR:  
Dr. Alcides Bernardo Tello**

**HUÁNUCO - PERÚ  
2017**



**UDH**  
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
<http://www.udh.edu.pe>

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
**Escuela de Post Grado**

## **ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL GRADO DE MAGISTER EN INGENIERÍA**

En la ciudad universitaria de la Esperanza, siendo las 16:00 horas del día jueves 21 del mes de diciembre del año dos mil diecisiete, en el auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento a lo señalado en el reglamento de grados de maestría y doctorado de la Universidad de Huánuco, se reunió el Jurado Calificador integrando por los docentes:

Mg. Ricardo Manuel SACHÚN GARCÍA  
Mg. Noel JUIPA CAMPO  
Mg. Freddy Ronald HUAPAYA CONDORI

Presidente  
Secretaria  
Vocal

Nombrados mediante resolución N° 570-2017-D-EPG-UDH, para evaluar la tesis intitulada: "FRAMEWORK PARA EL CURRÍCULO DE CARRERAS DE INGENIERÍA CENTRADO EN EL ALUMNO BASADO EN TAXONOMÍA DE BLOOM, FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO, 2017", presentado por el Bach. Johnny Prudencio JACHA ROJAS para optar el grado de magister en Ingeniería, mención en Gerencia de Sistemas y Tecnologías de Información.

Dicho acto de sustentación se desarrolla en dos etapas: exposición y absolución de preguntas; procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del jurado.

Habiéndose absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias procedieron a deliberar y calificar, declarándolo... Si APTO... por Unanimidad... con el calificativo cuantitativo de 18... y cualitativo de Muy Bueno...

Siendo las 17:30... Horas del día jueves 21 del mes de diciembre del año dos mil diecisiete, los miembros del jurado calificador firman la presente acta en señal de conformidad.

PRESIDENTE  
Mg, Ricardo Sachún García

SECRETARIO  
Mg. Noel Juipa Campos

VOCAL  
Mg. Freddy Huapaya Condori

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a Dios. Así mismo a mis hijos Nicole, Ammy y Mathias por ser mi fuente de inspiración y motivación para superarme cada día más y más. Es un logro más que llevo a cabo, y en gran parte a mi amada esposa.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, a mis padres y hermanos, por brindarme todo apoyo incondicional.

A mis colegas de la Facultad de Ingeniería, que con sus consejos y valiosas aportaciones, me ayudaron a crecer como persona y profesional, brindándome incondicionalmente sus conocimientos.

Al Doctor **Alcides Bernardo Tello** de la Facultad de Ingeniería, por sus consejos y por compartir desinteresadamente sus conocimientos y experiencias, enseñándome a saber mejor en lo profesional.

Al Decano de la Facultad de Ingeniería Magister Ricardo Sachun por brindarme una visión emprendedora y a la “Universidad de Huánuco”, que me permitió realizar mi deseo de afianzar más mis conocimientos.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN .....	ix
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. ....	11
1.1. Descripción del problema.....	11
1.2. Formulación del problema.....	12
1.3. Objetivos .....	12
1.4. Justificación de la investigación.....	13
1.5. Limitaciones de la investigación .....	13
1.6. Viabilidad de la Investigación .....	13
2. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1. Antecedentes de la investigación.....	14
2.2. Bases Teóricas .....	17
2.3. Definiciones conceptuales .....	22
2.4. Sistema de Hipótesis .....	23
2.5. Operacionalización de variables (Dimensiones e Indicadores).....	23
3. MARCO METODOLÓGICO .....	24
3.1. Tipo de investigación .....	24
3.1.1. Enfoque .....	24
3.1.2. Alcance o Nivel.....	24
3.1.3. Diseño .....	24
3.2. Población y muestra .....	30
3.3. Técnicas e instrumento de recolección de datos. ....	32
3.4. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.....	33
4. RESULTADOS .....	34
5. DISCUSIÓN .....	41
5.1. La solución del problema .....	41
5.2. Propuesta de nuevas hipótesis .....	42
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
8. MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	46

## ***ÍNDICE DE GRÁFICOS***

Figura N° 01: Taxonomía de Bloom. ....	16
Figura N° 02: Relación simbiótica entre ciencia, tecnología e ingeniería. .....	24
Figura N° 03: Taxonomía de Bloom .....	25
Figura N° 04: Taxonomía de Bloom por tiempos .....	26
Figura N° 05: Experimentos de memoria de Ebbinghaus. ....	27
Figura N° 06: Una clase sobre el tema X que se muestra. ....	31
Figura N° 07: Medición de la asignación de tiempo para el modelo jerárquico de Bloom. ....	32

## ***ÍNDICE DE CUADROS***

Cuadro 01: Bloom con los objetivos de aprendizaje .....	18
Cuadro 02: Población Universitaria.....	28
Cuadro 03: Tiempo para la escalera de Bloom.....	29
Cuadro 04. Horario de tiempo en la universidad y la carga de trabajo del estudiante no programado. ....	33

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación cuestiona el currículo tradicional en la carrera de ingeniería en el Perú. Al cambiar los planes de estudios de ingeniería para ser reformulados en función del tiempo concentrado que un alumno puede dedicar a una materia sin distraerse y poder volver a tener experiencias antes de graduarse. Después de realizar un análisis más profundo en la experiencia del estudiante, encontramos la desconexión entre lo que las universidades enseñan y las habilidades necesarias en la sociedad moderna. Hemos desarrollado una evidencia empírica para esta estimación basada en la taxonomía de Bloom en un estudio de caso en la Facultad de ingeniería de la Universidad de Huánuco. Nuestro resultado ha demostrado que, en promedio, se necesitan 5,5 horas para alcanzar el nivel superior de la taxonomía de Bloom inmediatamente después de una clase de una hora. A partir del resultado de este estudio y respaldado por la taxonomía de Bloom y la teoría de la curva de olvido, se concluye que las carreras de ingeniería deben reajustar los planes de estudio para concentrarse más en hacer, diseñar, construir y desarrollar un dominio particular de conocimiento y establecer una práctica tutorial por cada unidad de tiempo de clase. La ingeniería de todas las tendencias siempre está involucrada con el diseño y la construcción, por lo tanto, requiere más tutoriales y tareas prácticas en un dominio específico y, por lo tanto, contribuye a la relación simbiótica con la ciencia y la tecnología.

**Palabras clave:** *Palabras clave: Taxonomía Bloom, ingeniería, realidad universitaria, calidad del currículo, planificación curricular, innovación educativa, curva de olvido, simbiosis.*



## ***ABSTRACT***

This investigation challenges traditional curriculum at engineering school in Peru by moving engineering curriculum plans to be reframed based on the amount of concentrated time a learner can spend on a subject without becoming distracted and be able to gain expertise before graduation. After digging a little deeper into the student experience, we found the disconnect between what universities teach and the skills needed in the modern society. We have developed an empirical evidence for this estimate hinged on Bloom's taxonomy in a case study at an engineering department. Our result has shown that, on average, 5.5 hours is needed to reach the top level of Bloom's taxonomy immediately after one-hour lecture. From the result of this study and supported by Bloom's taxonomy and the forgetting curve theory, it is concluded that engineering careers need to readjust study plans to concentrate more time on doing, designing, building and developing particular domain of knowledge and establish tutorial practice for each unit of classroom time. Engineering of all stripes are always involved with design and building things, hence it requires more tutorials and practical task in a specific domain and thus contribute to symbiotic relationship to science and technology.

**Keywords:** *Bloom Taxonomy, Engineering, curriculum reform, expectations, school reality, quality of curriculum, curriculum planning, educational innovation, forgetting curve, symbiosis.*

## INTRODUCCIÓN

¡Diez mil horas de práctica se requiere para obtener dominio en cualquier campo! (Colvin 2008). ¿Cuánto tiempo es suficiente? ¿Hay una cantidad óptima de horas que uno debería practicar dada una clase de una hora para dominar una habilidad? ¿Qué se necesita para ser un aprendiz exitoso? En Perú, la educación superior en carreras de ingeniería, los estudiantes llegan al campus con la esperanza de que un título de ingeniería universitaria mejore sus vidas. La calidad de la educación en ingeniería ha sido durante mucho tiempo un área de gran preocupación, pero esa preocupación aún no ha producido ninguna mejora tangible.

Las universidades con carreras de ingeniería todavía anhelan graduados exitosos y excelentes profesionales; los empleadores anhelan que los graduados más sobresalientes trabajen para ellos; los padres anhelan ver a sus hijos exitosos; los gobiernos anhelan a ciudadanos felices; los propios estudiantes se sienten atraídos por tener experiencia o excelente desempeño en su campo de estudio o tema en particular; y la mayoría de las personas sueñan con alcanzar un nivel internacional de élite en su dominio.

La educación superior debe promover las habilidades laborales para la vida. No obstante, el aprendizaje en muchas universidades aún se lleva a cabo en los salones de clase y se conforman con repetir la información de la clase. El físico ganador del Premio Nobel Carl Wieman reveló que esta es una de las formas más ineficaces de aprendizaje en la educación de ingeniería en este tiempo (Ballen, Wieman et al., 2017).

Además, en la taxonomía de Bloom, el conocimiento y el recuerdo se colocan en la parte inferior de la pirámide. Por lo tanto, se ve como el proceso menos importante o de nivel más bajo es el comienzo hacia más habilidades de nivel superior.

En el modelo tradicional de la universidad, la educación significa entregar información y transmitir conocimiento. Sin embargo, coincidiendo con (Wieman 2014), en estos días, la tecnología ha hecho que sea más fácil

para cualquier persona obtener información, conocimiento y cualquier recurso de aprendizaje. La información era, en el pasado, escasa, pero ahora está en todas partes. Es un momento único en la historia de la educación superior para replantear el plan de estudios.

En nuestro caso de estudio, en la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática mediante una formación académica de cinco años, encontramos el currículo que incluye una amplia gama de temas como pensamiento sistémico, administración, procesos, lenguajes de programación, inteligencia artificial, matemática, física, ingeniería de software, economía, ecología y otros. En su mayoría el método didáctico y pedagogía se refiere meramente a la transferencia de información. Los estudiantes tienen alrededor de siete cursos por semana. Tienen tareas en cada sesión a la semana. Luego nos damos cuenta de que los estudiantes se están desviando sin pensar de la tarea a la tarea en lugar de dominar las habilidades. Demasiada carga de trabajo resulta en demasiada distracción y no hay esperanzas de obtener experiencia antes de culminar.

Así mismo, se describe cuánto tiempo necesitan los estudiantes para adquirir experiencia en un tema que depende de la taxonomía de Bloom. El tercer capítulo se muestra el esquema propuesto. El cuarto capítulo trata de los resultados de nuestro estudio. Finalmente, presentamos las conclusiones.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

### ***1.1. Descripción del problema.***

Según (*Doll, 2015*), existe un abismo cada vez mayor entre las demandas del mercado de trabajo y la formación proporcionada por las universidades. El plan de estudios está organizado de una manera fragmentada que no refleja el rendimiento en la vida real. En este proyecto presentamos nuestro enfoque de repensar la estructura disciplinaria tradicional del currículo, la organización de experiencias de aprendizaje y métodos de enseñanza.

Según (*Kiraly, Piotrowska, 2014*), analizar las demandas cognitivas en un currículo puede trazar lo que se espera que los estudiantes realmente aprendan y sean capaces de hacer a lo largo de su período de educación formal. La pregunta ahora es qué herramientas están disponibles o son efectivas para analizar las dimensiones y tipos de conocimiento / habilidades requeridas para enseñar / aprender en las escuelas.

Los cambios rápidos y profundos que afectan a nuestras sociedades y el dilema y las tensiones que se han acumulado en la búsqueda de un acuerdo político y social sobre qué, por qué y cómo enseñar para satisfacer de manera eficiente las expectativas y demandas de los jóvenes y los diversos Sectores de la sociedad en un siglo caracterizado por incertidumbres y cambios rápidos.

Según (*Humphrey, 1996*) el Proceso de software personal (PSP) proporciona a los ingenieros un marco personal disciplinado para hacer el trabajo de software. El proceso de PSP consiste en un conjunto de métodos, formularios y guiones que muestran a los ingenieros de software cómo planificar, medir y administrar su trabajo. El proyecto incluye con comentarios sobre las probables tendencias futuras de la disciplina de ingeniería de software.

La Facultad de Ingeniería en la actualidad carece de un framework adecuado que permitan al estudiante, y docentes desarrollar sus habilidades innovadoras y para ello las autoridades universitarias deben de implementar con tecnologías de acorde a nuestra realidad y asimismo capacitar al

personal docente para mejorar el rendimiento académico. El objetivo de este trabajo fue recopilar información sobre la estructura y el contenido del programa de ingeniería de estudio de todo el mundo.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema General.**

¿En qué medida la aplicación del framework para el curriculum de carreras de ingeniería mejora los logros de los estudiantes basado en taxonomía de Bloom?

### **1.2.2. Problemas Específicos.**

- ¿Qué prácticas y criterios permite enfocar un plan de estudios que sirve como referencia, para mejorar los planes de estudio en ingeniería?
- ¿Cómo aplicamos la taxonomía de Bloom en Ingeniería?
- ¿Cómo podemos estimar el tiempo de dedicación de los estudiantes en las lecciones según la taxonomía de Bloom?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Desarrollar el framework para el currículo de carreras de ingeniería para mejorar los logros de los estudiantes, basado en la taxonomía de Bloom.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Identificar las prácticas y criterios que permitan enfocar un plan de estudios en ingeniería.
- Aplicar la taxonomía de Bloom en Ingeniería.
- Estimar el tiempo de dedicación de los estudiantes en las lecciones según la taxonomía de Bloom.

#### **1.4. Justificación de la investigación**

La trascendencia teórica de planes de estudio en ingeniería especialmente ostensible en Perú; el estudio tiene una gran trascendencia aplicativa. La presente investigación busca esclarecer las repercusiones académicas de formación en los estudiantes de ingeniería tomando como caso de estudio el programa de ingeniería de sistemas. Por lo tanto, esta investigación aporta información nueva acerca de las consecuencias académicas y esclarece algunos aspectos en torno al tema de planes de estudios en carreras de ingeniería. Es necesario explorar nuevas estrategias de desarrollo e implementación efectiva de curriculum para ingeniería.

#### **1.5. Limitaciones de la investigación**

- Poca información bibliográfica en español la mayor parte de las referencias se encuentran en idioma inglés.
- El tiempo para el desarrollo del Trabajo de investigación.

#### **1.6. Viabilidad de la Investigación**

La presente investigación resulta viable, a razón de las siguientes premisas.

- Se cuenta con conocimientos y la colaboración de personas expertas en el tema que aportan de alguna forma para asegurar que los recursos de la institución estén disponibles para cumplir sus propósitos y que permitan beneficiar a los estudiantes y docentes de carreras de ingeniería.
- Se tiene la autorización correspondiente por parte de alta dirección y de la Facultad de Ingeniería, para realizar el trabajo de investigación los meses programados.
- Todos los gastos económicos desembolsables para desarrollar la investigación, están dentro del presupuesto y alcance del investigador.
- Se cuenta con los recursos físicos (artículos de oficina) y tecnológicos para el normal desarrollo de la investigación.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### ***2.1. Antecedentes de la investigación.***

No existe específicamente ninguna que tiene relación directa con la presente investigación, presentamos algunos trabajos de similitud:

- A) P. Pizarro (2009). Tecnología Informática Aplicada en Educación. Tesis de Magister, Universidad Nacional de la Plata, Argentina. La tesis menciona que la elaboración e implementación de software educativo trae consigo, además de la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje, la posibilidad de rescatar y preservar los valores culturales de la sociedad en la que se va implementar. También señala que los alumnos adquieren la experiencia de incorporar el software educativo en sus actividades de una forma muy positiva, ya que manifiestan gran expectativa por las posibilidades de experimentar nuevas alternativas a las que no están acostumbrados en el desarrollo de sus carreras. También, se manifiesta rápidamente en ellos cierta inquietud para saber la forma en que el software se utilizara en las clases y de qué manera influirá en su evaluación.
  
- B) La Gestión Educativa en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la UNAS, Periodo 1994-1999, Investigado por el profesor Jorge Villaizán Huerto, llevado en el año 2002, entre las conclusiones que se mencionan son referentes a las normas específicas que se utilizaron en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas para la gestión administrativa muestran desactualización, falta de simplificación y objetividad para una mejor gestión; la ratificación y promoción de docentes, ejercer la cátedra en la facultad de Ciencias económicas y Administrativas, ha sido realizado en forma irregular; a lo largo del periodo de estudio la selección de estudiantes de la FCEA, no ha sufrido adecuaciones e innovaciones, condicionado una desmejora en la calidad del estudiante y de su nivel académico.

C) Diagnóstico de la Universidad peruana. Comisión Nacional por la Segunda Reforma Universitaria. El grado de vigencia o pertinencia de una institución solo puede juzgarse por referencia al contexto en que opera. Este es un principio hermenéutico básico que da cuenta de que una acción, una frase, una institución o cualquier fenómeno, adquiere sentido viene a ser un "texto al interior de un contexto, de un orden relacional. En consecuencia la autonomía de cualquier sujeto, individual o colectivo es una condición que solo se alcanza y ejerce en un contexto de relaciones fluidas con los otros, y se define por el grado de iniciativa que el sujeto en este caso una instituciones capaz de desplegar en relación a los demás.

En un periodo marcado por cambios profundos en los patrones de vida y expectativas de la gente; cambios sin parangón en la historia previa, desencadenados por notables mutaciones en la base tecnocientífica de la sociedad contemporánea, la universidad peruana ha tendido a permanecer ensimismada, convirtiéndose en una suerte de submundo autista, incapaz de procesar aquellos cambios con la intensidad y celeridad requerida para cumplir con su función de institución que, conteniendo la intelectual del país, marcara derroteros para la sociedad a la que sirve. En tal sentido la autonomía universitaria ha sufrido un proceso de perversión. La autonomía ha devenido autismo; sumiéndose la universidad en la debilidad e impotencia que corresponde a tal situación. A ello ciertamente ha contribuido tanto el abandono estatal como el desinterés de los actores social por el destino de la universidad, perdiendo de vista su carácter estratégico para el logro del bienestar de los peruanos. Huelga señalar que un pequeño número de universidades tanto públicas como particulares y privadas han sido capaces de sustraerse a esta tendencia y remontar las adversas condiciones que la propiciaban, para mantener pese al desinterés estatal - niveles aceptables de calidad académica e institucional. Todos reconocemos que el cambio se ha convertido en una constante en las organizaciones; la globalización, los cambios en la gestión del factor humano, las empresas centradas en el cliente, el Internet y los agresivos cambios en el entorno, son solo algunos de los elementos



que han llevado a las firmas actuales a mantener el cambio como una constante en su gestión.

Ante tan fuerte desafío, las empresas han tratado de hacer frente a los cambios con talento humano competitivo, ágil, flexible y fácilmente desarrollable en las áreas que se requiera, de acuerdo con las características de su negocio. Sin embargo, este factor humano competitivo no es fácil hallarlo y, muchísimo menos, capitalizarlo dentro de las filas de una empresa.

En cuanto a la importancia del servicio, se reconoce que las empresas deben identificar las necesidades y deseos de los consumidores e integrarlos con sus objetivos permanentemente.

En estos tiempos de gran competitividad, la meta de las empresas es asegurar que sus clientes/usuarios perciban ofertas de alta calidad y se sientan contentos con las transacciones realizadas, porque sus expectativas han sido atendidas satisfactoriamente. Dada la globalización económica y por ende el aumento de la competitividad, el problema para las empresas es cómo posicionar los productos o servicios en la mente de los consumidores y parece lógico que una característica de la personalidad como el locus de control, sea una forma de segmentar los clientes por la manera en responder a las experiencias positivas y negativas de los servicios universitarios.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **Taxonomía de Bloom**

La taxonomía de Bloom es un conjunto de modelos jerárquicos utilizados para clasificar los objetivos de aprendizaje educativo en niveles de complejidad y especificidad. Las tres listas cubren los objetivos de aprendizaje en dominios cognitivos, afectivos y sensoriales. La lista de dominios cognitivos ha sido el enfoque principal de la educación más tradicional y se utiliza con frecuencia para estructurar objetivos, evaluaciones y actividades de aprendizaje del plan de estudios (Krathwohl, 2010)

Figura N° 01: Taxonomía de Bloom.



Fuente: <http://tips.uark.edu/using-blooms-taxonomy/>

La Taxonomía de Bloom continúa siendo herramienta fundamental para establecer planes de sesiones de clase, incluso para los planes de estudio.

### **Bloom puede ayudar en el diseño del curso.**

La taxonomía de Bloom es una poderosa herramienta para ayudar a desarrollar objetivos de aprendizaje, ya que explica el proceso de aprendizaje:

- Antes de que puedas entender un concepto, debes recordarlo.
- Para aplicar un concepto, primero debes entenderlo.
- Para evaluar un proceso, debes haberlo analizado.
- Para *crear* una conclusión precisa, debe haber completado una *evaluación* exhaustiva.

Sin embargo, no siempre comenzamos con habilidades de orden inferior y avanzamos a través de toda la taxonomía para cada concepto que presente en su curso. Ese enfoque sería tedioso, tanto para el docente como para los alumnos. En su lugar, comience por considerar el nivel de alumnos en su curso:

1. ¿Hay muchos estudiantes de primer año? ¿Es este un curso de "Introducción a ..."? Si es así, muchos de sus objetivos de aprendizaje pueden estar dirigidos a las habilidades de Bloom de menor orden, porque sus alumnos están desarrollando conocimiento fundamental. Sin embargo, incluso en esta situación, nos esforzaríamos por pasar algunos de sus objetivos al nivel de aplicación y análisis , pero subir demasiado en la taxonomía podría generar frustración y objetivos inalcanzables.
2. ¿La mayoría de tus estudiantes son juniors y seniors? ¿Estudiantes de posgrado? ¿Sus estudiantes tienen una base sólida en gran parte de la terminología y los procesos con los que trabajará en su curso? Si es así, entonces no debería tener muchos objetivos de nivel para recordar y comprender . Es posible que necesite algunos, por conceptos radicalmente nuevos específicos de su curso. Sin embargo, estos estudiantes avanzados deberían ser capaces de dominar los objetivos de aprendizaje de orden

superior. Demasiados objetivos de nivel inferior pueden causar aburrimiento o apatía.

### Cómo funciona Bloom con los objetivos de aprendizaje

Afortunadamente, hay "tablas de verbos" para ayudar a identificar qué verbos de acción se alinean con cada nivel en la Taxonomía de Bloom.

Puede observar que algunos de estos verbos en la tabla están asociados con múltiples niveles de Taxonomía de Bloom. Estos "verbos multinivel" son acciones que podrían aplicarse a diferentes actividades. Por ejemplo, podría tener un objetivo que indique "Al final de esta lección, los alumnos podrán explicar la diferencia entre  $H_2O$  y  $OH^-$ ". Este sería un objetivo de nivel de *comprensión*. Sin embargo, si desea que los alumnos puedan "... **explicar** el cambio en la estructura química del agua a lo largo de sus diversas fases". Este sería un verbo de nivel de **análisis**.

Además de esta confusión, puede encontrar los diagramas de verbos de Bloom que enumerarán los verbos a niveles diferentes de los que enumeramos a continuación. Solo tenga en cuenta que es la habilidad, acción o actividad que enseñará el docente usando ese verbo que determina el nivel de Taxonomía de Bloom.

Cuadro 01: Bloom con los objetivos de aprendizaje

Nivel de Bloom	Verbos clave (palabras clave)	Ejemplo de objetivo de aprendizaje
<b>Creando</b>	Diseñar, formular, construir, inventar, crear, componer, generar, derivar, modificar, desarrollar.	<i>Al final de esta lección, el alumno podrá determinar si el uso de la conservación de la energía o la conservación del momento sería más apropiado para resolver un problema de dinámica.</i>
<b>Evalando</b>	elegir, apoyar, relacionar, determinar, defender, juzgar,	<i>Al final de esta lección, el alumno podrá diseñar un</i>

	calificar, comparar, contrastar, argumentar, justificar, apoyar, convencer, seleccionar, evaluar.	problema de tarea original relacionado con el principio de la conservación de la energía ".
<b>Analizando</b>	clasificar, desglosar, categorizar, analizar, diagramar, ilustrar, criticar, simplificar, asociar.	<i>Al final de esta lección, el alumno podrá diferenciar entre energía potencial y energía cinética.</i>
<b>Aplicando</b>	calcular, predecir, aplicar, resolver, ilustrar, usar, demostrar, determinar, modelar, realizar, presentar.	<i>Al final de esta lección, el alumno podrá calcular la energía cinética de un proyectil.</i>
<b>Comprensión</b>	describir, explicar, parafrasear, replantear, dar ejemplos originales de, resumir, contrastar, interpretar, discutir.	<i>Al final de esta lección, el alumno podrá describir las tres leyes del movimiento de Newton en sus propias palabras</i>
<b>Recordando</b>	enumera, recita, describe, define, nombra, combina, cita, recuerda, identifica, etiqueta, reconoce.	<i>Al final de esta lección, el alumno podrá recitar las tres leyes de movimiento de Newton.</i>

Fuente: <https://teaching.uncc.edu/>

**Taxonomía de Bloom.** Es una clasificación de los diferentes objetivos y habilidades que los educadores establecen para sus estudiantes (objetivos de aprendizaje). La taxonomía fue propuesta en 1956 por Benjamin Bloom, un psicólogo educativo de la Universidad de Chicago. La terminología se ha actualizado recientemente para incluir seis niveles de aprendizaje. Estos seis niveles se pueden utilizar para estructurar los objetivos de aprendizaje, las lecciones y las evaluaciones de su curso:

- **Recordar:** Recuperar, reconocer y recordar conocimientos relevantes de la memoria a largo plazo.

- **Comprender:** Construir el significado de los mensajes orales, escritos y gráficos a través de la interpretación, ejemplificación, clasificación, resumen, inferir, comparar y explicar.
- **Aplicación:** Llevar a cabo o utilizar un procedimiento mediante la ejecución o implementación.
- **Análisis:** Dividir el material en partes constituyentes, determinar cómo las partes se relacionan entre sí y con una estructura o propósito general a través de la diferenciación, la organización y la atribución.
- **Evaluar:** Hacer juicios basados en criterios y estándares mediante el control y la crítica.
- **Crear:** unir elementos para formar un todo coherente o funcional; reorganizar los elementos en un nuevo patrón o estructura a través de la generación, planificación o producción.
- Al igual que otras taxonomías, Bloom's es jerárquica, lo que significa que el aprendizaje en los niveles superiores depende de haber obtenido conocimiento y habilidades previos en niveles más bajos. Verá que la taxonomía de Bloom a menudo se muestra como un gráfico piramidal para ayudar a demostrar esta jerarquía. Hemos actualizado esta pirámide en una jerarquía de "estilo pastel" para enfatizar que cada nivel se basa en los niveles anteriores.

### **Aprendizaje emergente.**

En situaciones complejas y cambiantes, no hay respuestas correctas ..., al menos no por mucho tiempo. Nuestras respuestas son realmente hipótesis que representan nuestro mejor pensamiento actual sobre lo que se necesitará para obtener los resultados que pretendemos. Aprendizaje emergente permite a las organizaciones o redes adaptar sus estrategias y planes de acción, en curso, para lograr los resultados que desean. A través del aprendizaje emergente, los conocimientos técnicos surgen en el transcurso del trabajo (en contraste con el aprendizaje que sucede fuera del trabajo en el aula) (Roy, Regina y Mackness, 2011).

El aprendizaje emergente es pragmático, por lo que significa superar desafíos, especialmente aquellos que no tienen soluciones simples, pero requieren disciplina, atención continua, aprendizaje a través de la experiencia y adaptación.

"Emergente" de tres maneras:

El aprendizaje surge del trabajo mismo, porque el aprendizaje se construye directamente en el flujo de trabajo.

El conocimiento emerge y se refina a través de sucesivas iteraciones. Con el tiempo, el dominio se construye a través de comparaciones repetidas de resultados previstos y reales.

Al asumir cada nuevo desafío con la intención de aprender, el éxito comienza a acumularse en un entorno tras otro, creando un historial positivo y una confianza que alienta a los grupos a elevar el nivel de su propio desempeño.

### ***2.3. Definiciones conceptuales***

- **Framework:** Es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.
- **Proceso:** Un proceso de negocio (en inglés business process) es un conjunto de tareas relacionadas lógicamente, llevadas a cabo para generar productos y servicios. Los procesos reciben insumos para transformarlos utilizando recursos de la empresa. Los procesos de negocio normalmente atraviesan varias áreas funcionales.
- **TI:** El término tecnologías de la información y la comunicación (TIC) tiene dos concepciones: por un lado, a menudo se usa tecnologías de la información para referirse a cualquier forma de hacer cómputo. Por el otro, como nombre de un programa de licenciatura, se refiere a la preparación que tienen estudiantes para satisfacer las necesidades de tecnologías en cómputo y organización.

- **Curriculum emergente:** El currículum emergente es una filosofía de enseñanza y una forma de planificación centrada en ser sensibles a los intereses de los alumnos para crear experiencias de aprendizaje significativas. Se puede aplicar en cualquier grado o nivel educativo. Como filosofía prioriza la participación activa, la construcción de relaciones, los métodos flexibles y adaptables, las preguntas y el aprendizaje basado en juegos. En la educación inicial es colaborativo y receptivo a las necesidades de los niños. Los defensores de este tipo de aprendizaje proponen que conocer al niño es la llave para el éxito de su programa (Cassidy, Mims, Rucker, & Boone, 2003; Crowther, 2005; Jones & Reynolds, 2011; MachLachlan, Fleer, & Edwards, 2013; Stacey, 2009a; Stacey, 2011b; Wein, 2008; Wright, 1997).

#### **2.4. Sistema de Hipótesis**

##### **HIPÓTESIS:**

El desarrollo del Framework para el currículo de carreras de Ingeniería, mejora los logros de los estudiantes, basado en la Taxonomía Bloom.

##### **SISTEMA DE VARIABLES:**

- Variable dependiente:

Logros del alumno basado en la Taxonomía de Bloom.

- Variable independiente:

Framework para el currículo de carreras de ingeniería.

#### **2.5. Operacionalización de variables (Dimensiones e Indicadores)**

<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>INDEPENDIENTE</b> Framework para el currículo de carreras de ingeniería.	Estructura curricular	Diseño curricular basado en competencias.
	Gestión de la Unidades curriculares	Módulos o situaciones de aprendizajes integradas. Medios y materiales.
<b>DEPENDIENTE</b> Logros del alumno	Rol del estudiante	Avance Progresivo Minutos/horas de estudio



basado en la Taxonomía de Bloom.		
	Evaluación	Avance Progresivo

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. *Tipo de investigación*

Por la naturaleza del estudio, el presente trabajo reúne las características principales para ser llamada como una investigación aplicada, debido a que los alcances de esta investigación son más prácticos, más aplicativos y se sustentan a través de normas, leyes, y de instrumentos técnicos para la recopilación de la información, pues utilizamos teorías existentes para explicar una realidad y avizorar soluciones.

##### 3.1.1. Enfoque

El enfoque elegido para realizar esta investigación es la del estudio del caso, que utiliza técnicas tales como la observación, las entrevistas, los cuestionarios, el análisis de documentos, etc., pudiendo contar con datos cuantitativos.

##### 3.1.2. Alcance o Nivel

Nivel Descriptivo: A través del cual buscamos de manera especial las características más importantes de los alumnos y docentes, que son materia del análisis.

##### 3.1.3. Diseño

El diseño aplicado para el desarrollo del estudio, está orientado al estudio y análisis de las variables, que son materia de nuestra investigación. El diseño es no experimental y de esquema es transversal o transeccional porque utilizamos la teoría de la taxonomía de Bloom para desarrollar un producto curriculum utilizando un nuevo enfoque basado en el alumno.

El esquema presenta una muestra y una observación:

M

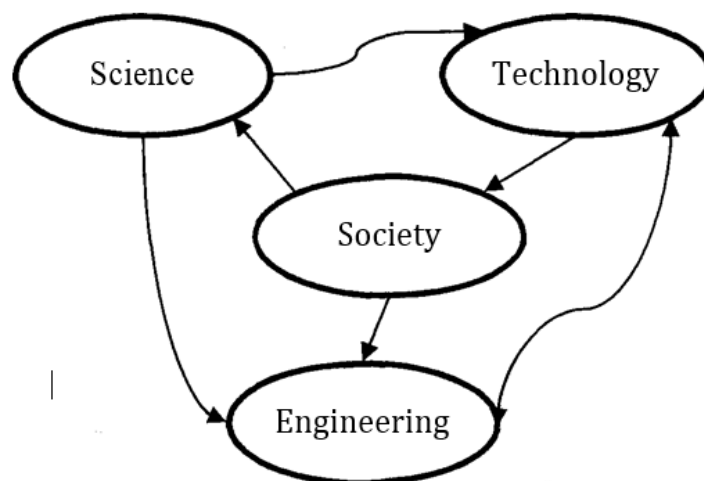
O<sub>1</sub>

### **Simbiosis entre ciencia, tecnología e ingeniería**

A continuación se muestra la relación cooperativa entre ingeniería, tecnología, ciencia y sociedad. Es importante que los actores de la educación superior, como estudiantes, docentes, investigadores, padres y personal administrativo entiendan esta relación simbiótica en la que cada componente de tecnología, ciencia, ingeniería y sociedad se benefician de los resultados de los demás. Por ejemplo, la tecnología es el producto de la ciencia y la ingeniería. Por el contrario, los científicos y los ingenieros usan la tecnología para hacer un mayor avance en su conociendo y dominio.

La ciencia es el esfuerzo humano concertado para comprender el mundo natural o la historia del mundo natural mediante la evidencia observable.

Figura N° 02: Relación simbiótica entre ciencia, tecnología e ingeniería.



Fuente: Elaboración propia

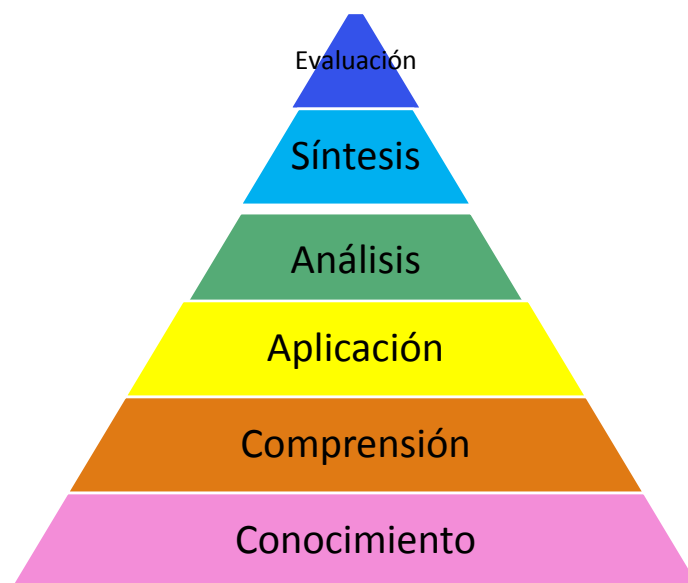
La tecnología es la aplicación de la ciencia, los científicos utilizan las tecnologías que crean los ingenieros para llevar a cabo su investigación. Y cuando los ingenieros comienzan a diseñar una nueva tecnología o hacer una mejora a un producto existente, utilizan la ciencia desarrollada por los científicos. Por lo tanto, la ingeniería, la ciencia y la tecnología influyen entre sí. Ellos juntos también influyen en la sociedad, y viceversa. Nuestros deseos, necesidades, valores y problemas humanos dictan qué problemas abordan los ingenieros y qué preguntas abordan los científicos. Además, las tecnologías cambian la cultura humana, por ejemplo, los impactos de los

automóviles y los teléfonos celulares crean una nueva cultura y es el resultado directo de la influencia.

### **Medir el tiempo de aprendizaje en la taxonomía de Bloom**

La taxonomía de Bloom consiste en seis niveles. Un alumno comienza adquirir el aprendizaje del conociendo desde el nivel inferior, y continúa hasta alcanzar la evaluación de nivel más alto. Es decir, pasar de simplemente recordar hacia estructuras cognitivas más complejas en la parte superior.

Figura N° 03: Taxonomía de Bloom



Fuente: revisada por Anderson & Krathwohl 2001

A medida que ascendemos de abajo hacia arriba, se espera que conozcamos más y más profundamente del tema que nos interesa. Por lo tanto, nos convertimos en expertos una vez que alcanzamos el nivel superior.

Un requisito previo antes de profundizar en la medición del tiempo es comprender el tiempo que asignamos en cada nivel en la jerarquía de Bloom.

Dada una clase sobre un tema de interés X o sujeto X,

En el primer nivel,  $t_1$  es el tiempo asignado para recordar el conocimiento, que mide cuánto tiempo pasa el alumno memorizando y recordando hechos, conceptos y términos relacionados con X.

En el segundo nivel,  $t_2$  es el tiempo designado para la comprensión o entendimiento, de modo que el alumno pueda comparar, combinar e interpretar la información en relación con X.

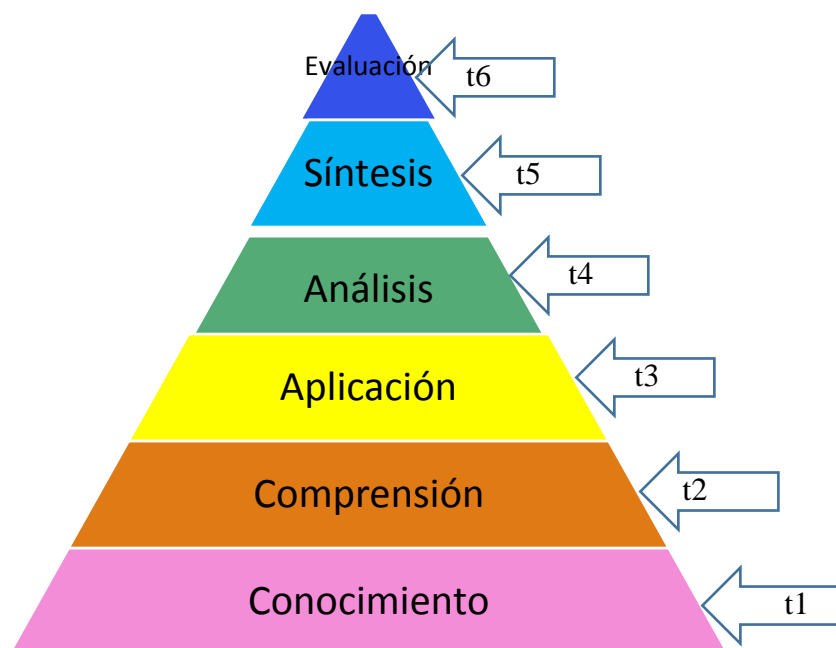
En el tercer nivel, t3 mide el tiempo que el alumno necesita para aplicar su conocimiento para resolver problemas en situaciones nuevas. Implica la respuesta a la pregunta: ¿Cómo usaría el alumno lo que sabe sobre X para resolver problemas en una nueva situación?

En el nivel cuarto, t4 es el tiempo transcurrido para el análisis. En este nivel, el alumno identifica motivos, causas y evidencias para sustentar puntos de vista y opiniones.

En el nivel quinto, t5 es el tiempo asignado a la Síntesis. En este punto, el alumno puede formar soluciones alternativas a X.

En el nivel superior, t6 representa el tiempo asignado a la evaluación. El alumno puede obtener hallazgos basados en la evidencia. En este nivel de la taxonomía, se espera que el alumno sea un experto en el tema X.

Figura N° 04: Taxonomía de Bloom por tiempos



Explicación: Representación de la asignación de tiempo para el modelo jerárquico de Bloom.

El tiempo total  $T_x$  es el tiempo desde que el alumno comenzó a revisar la conferencia de una hora hasta que el alumno se convierte en un experto en el tema X.

Por lo tanto,

$$T_x = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6$$

Antes de que podamos entender los conceptos en X, debemos recordarlo. Para aplicar los conceptos, primero debemos entenderlo. Para sintetizar un concepto, debemos haberlo analizado. Para defender nuestra experiencia y crear una conclusión precisa, debemos haber completado una evaluación exhaustiva, luego nos convertimos en expertos en el tema X.

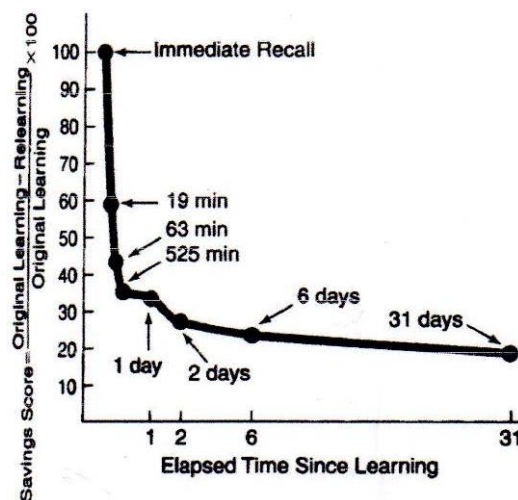
Para este logro, hay una recomendación que para revisar y escalar la taxonomía de Bloom inmediatamente después de la conferencia. Esto es respaldado por la curva de olvido (Murre y Dros 2015). Se sugiere revisar cada clase inmediatamente después y llegar a cada nivel de la taxonomía. Cuanto más demore el alumno en revisar la clase, menos recordarán.

Cabe indicar que existe una aproximación mediante una fórmula exponencial para la curva de olvido.

$$R = e^{-\frac{t}{s}}$$

Donde R es la capacidad de recuperación, S es la estabilidad de la memoria y t es el tiempo.

Figura N° 05: Experimentos de memoria de Ebbinghaus.



Fuente: Evaluación de la curva de olvido replicado por (Murre y Dros 2015).

La figura N° 05 afirma que la información se pierde con el tiempo cuando no hay un intento de recuperarla o repetirla. Muestra que los humanos tienden a reducir a la mitad su memoria del material recién aprendido en cuestión de días. Por lo tanto, existe una gran necesidad de revisar conscientemente el contenido aprendido.

Según (Murre y Dros 2015) que el mejor método para aumentar la capacidad de la memoria es la repetición. Cuanto más fuerte es la memoria, más tiempo un alumno puede retener la lección.

A partir de esta evidencia convincente tenemos razones para afirmar que las universidades deben seleccionar el equilibrio adecuado de la carga de trabajo para cada materia y concentrarse en un área particular de conocimiento que conduce a un dominio de habilidades.

### 3.2. Población y muestra

La población se ha obtenido de la Oficina de Personal y el área de matrícula y registros académicos en relación a los alumnos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Huánuco.

*Cuadro 02: Población Universitaria*

POBLACIÓN	TOTAL
Alta Dirección	3
Docentes	15
Administrativos	3
Alumnos	984
Total	1005

Elaboración: Propia

La muestra se obtuvo mediante el muestreo probabilístico, para lo cual se aplicó la siguiente fórmula de precisión.

$$n = \frac{Z^2 p \cdot q N}{(N-1) d^2 + p q Z^2}$$

**Dónde:**

n : Tamaño de la muestra

p : Porcentaje de Varones : 70%

q : Porcentaje de Mujeres : 30%

d : Precisión 3,77%

Z = 1,96 Valor de la Tabla de la Distribución Normal con un  $\alpha =$

5%

N : Población

N = 1005

Aplicando la formula queda:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(N-1) e^2 + p \cdot q \cdot z^2}$$

N = Población = 7418

n = Tamaño de la muestra

p = Probabilidad de éxito 70%

q = Probabilidad de fracaso 30%

d = Nivel de precisión 5%

z = Limite de confianza 1.96

e = 3,77 %

$$\begin{aligned} n &= \frac{(1.96)^2 (0.70) (0.30) (1005)}{(1005-1) (0.0377)^2 + (1.96)^2 (0.70) (0.30)} \\ n &= \frac{810,76968}{1,42697516 + 0,806736} \\ n &= \frac{810,76968}{2,23371116} \\ n &= 362.9697991 \\ n &= \mathbf{363} \end{aligned}$$

La Muestra consta de 363 usuarios de Investigación.

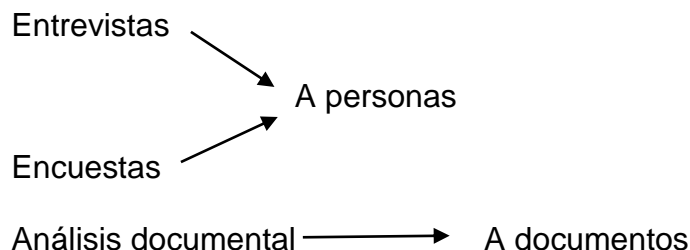
En mi condición de docente universitario y Coordinador Académico en la ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL de Ingeniería de Sistemas e Informática y por ser accesible, específicamente los instrumentos he aplicado ya como muestra a la indicada Escuela.



### **3.3. Técnicas e instrumento de recolección de datos.**

#### **Descripción de las Técnicas**

Las principales técnicas y/o instrumentos que se han utilizado en nuestra investigación son:



- Revisión documental: Se ha utilizado esta técnica para obtener información a través de los reglamentos, textos, tesis, manuales, normas, directivas y otro tipo de información relacionado con el tema de investigación.

#### **Descripción de los instrumentos**

- Ficha bibliográfica: Instrumento utilizado para recopilar datos en fichas ordenadas metodológicamente relacionadas con el tema de investigación.
- Guía de entrevista: Es una ficha para recopilar las entrevistas que se realizaran a expertos en el tema. También es importante este instrumento para la elaboración de las recomendaciones en el informe final (tesis).
- Ficha de encuesta: Este instrumento de recopilación se aplicó para obtener información en relación a nuestras variables a través de sus indicadores. Es considerado muy importante debido a que los resultados obtenidos consisten en la validez y confiabilidad de nuestra investigación a través de la contrastación de las hipótesis en el trabajo de campo.
- Se empleó el cuestionario y la entrevista para la recolección de datos arribando al siguiente cuadro:

*Cuadro 03: Tiempo para la escalera de Bloom*

Preguntas	Unidades de Tiempo
Tiempo en revisar el tema: array de una dimension?	20
Tiempo en rehacer los ejemplos del tema?	40
Tiempo en aplicar lo aprendido en diferentes contextos?	150
Tiempo en analizar lo aprendido?	30
Tiempo para evaluar lo apredido?	30
Tiempo para crear un objeto tecnologico?	60

Elaboración: Propia

### **3.4. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.**

Se ha utilizado estadística para el análisis de datos.

Técnicas de análisis	Técnicas de procesamiento de datos
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Análisis documental.</li> <li>➤ Conciliación de datos.</li> <li>➤ Indagación.</li> <li>➤ Rastreo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ordenamiento y clasificación.</li> <li>➤ Registro manual.</li> <li>➤ Análisis documental.</li> <li>➤ Tabulación de Cuadros con porcentajes.</li> <li>➤ Comprensión de gráficos.</li> <li>➤ Proceso Computarizado con SPSS (Statistical Package for Social Sciences), Versión 20.</li> </ul>

#### **4. RESULTADOS**

Los resultados se han obtenido en base al cuestionario formulado a los servidores de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad de Huánuco, las misma que han sido organizadas y tabuladas, sistematizadas en las tablas de frecuencia simple, interpretadas y analizadas, en base a ella, hemos determinado los niveles de Pésimo, Malo, Regular, Bueno y Excelente y en los cuales se ubica la factor humano en relación a la calidad de logros de aprendizaje en la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad de Huánuco, conclusiones y sugerencias, conforme establece nuestra hipótesis. Cuyos resultados y sus fundamentos los presentamos en las siguientes páginas.

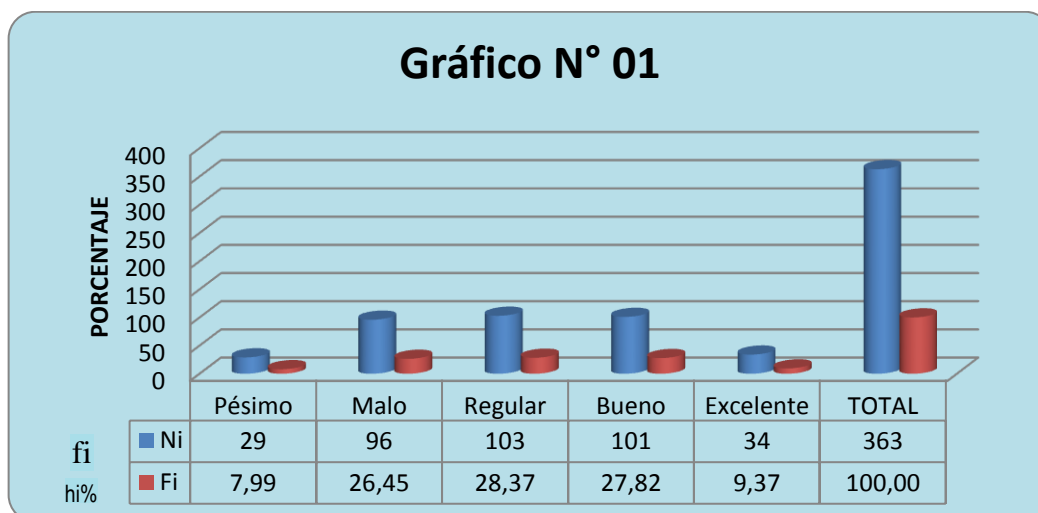
### CUADRO N° 01

Estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad de Huánuco según la formación y enseñanza profesional diciembre 2017 – Huánuco

		fi	hi%
<b>Escala Valorativa</b>	Pésimo	<b>29</b>	<b>7.99</b>
	Malo	<b>96</b>	<b>26.45</b>
	Regular	<b>103</b>	<b>28.37</b>
	Bueno	<b>101</b>	<b>27.82</b>
	Excelente	<b>34</b>	<b>9.37</b>
<b>TOTAL</b>		<b>363</b>	<b>100.00</b>

Elaboración : Propia

Fuente . Encuesta Aplicada



Elaboración : Propia

### INTERPRETACIÓN

Se ha determinado en base a 363 muestras de 363 usuarios se ha obtenido que el 7.99% es Pésima, el 26.45% es Mala, el 28.37% es Regular, el 27.82% es Buena y el 9.37% es Excelente.

De los resultados obtenidos, podemos deducir que en la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad de Huanuco la formación y enseñanza profesional de los estudiantes esta entre la escala de mala a regular, por lo que se hace necesario que se implemente mayores talleres, clases prácticas y tutoriales para la enseñanza de acuerdo a los últimos adelantos en que vivimos.

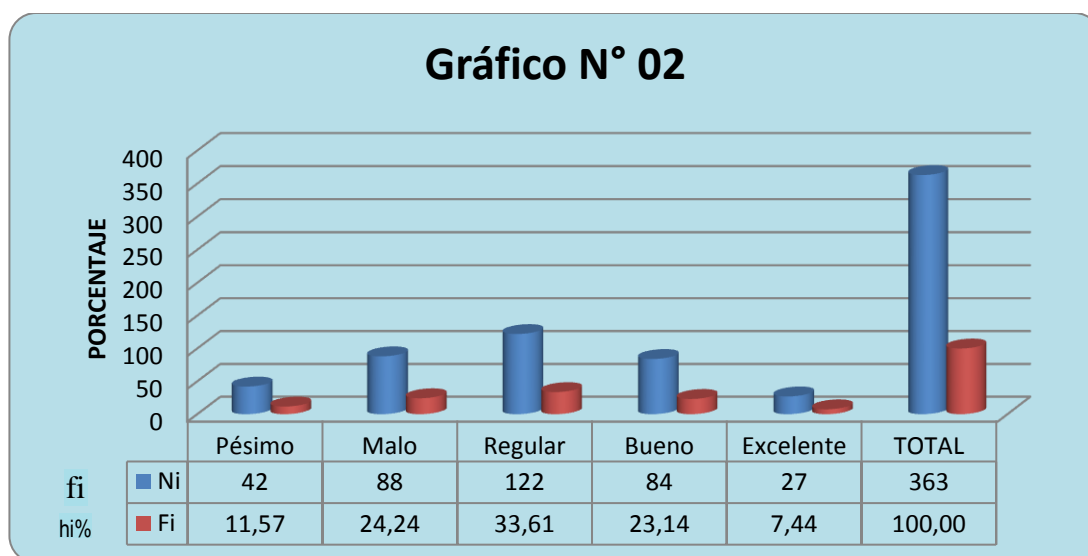
## CUADRO N° 02

ESTUDIANTES DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO SEGÚN EL NIVEL DE COMPETITIVIDAD SETIEMBRE 2017

		fi	hi%
<b>Escala Valorativa</b>	Pésimo	42	11.57
	Malo	88	24.24
	Regular	122	33.61
	Bueno	84	23.14
	Excelente	27	7.44
<b>TOTAL</b>		<b>363</b>	<b>100.00</b>

Elaboración : Propia

Fuente . Encuesta Aplicada



Elaboración : Propia

### INTERPRETACIÓN

Se ha determinado en base a 363 muestras de usuarios encuestados se ha obtenido que el 11.57% es Pésima, el 24.24% es Mala, el 33.61% es Regular, el 23.14% es Buena y el 7.44% es Excelente.

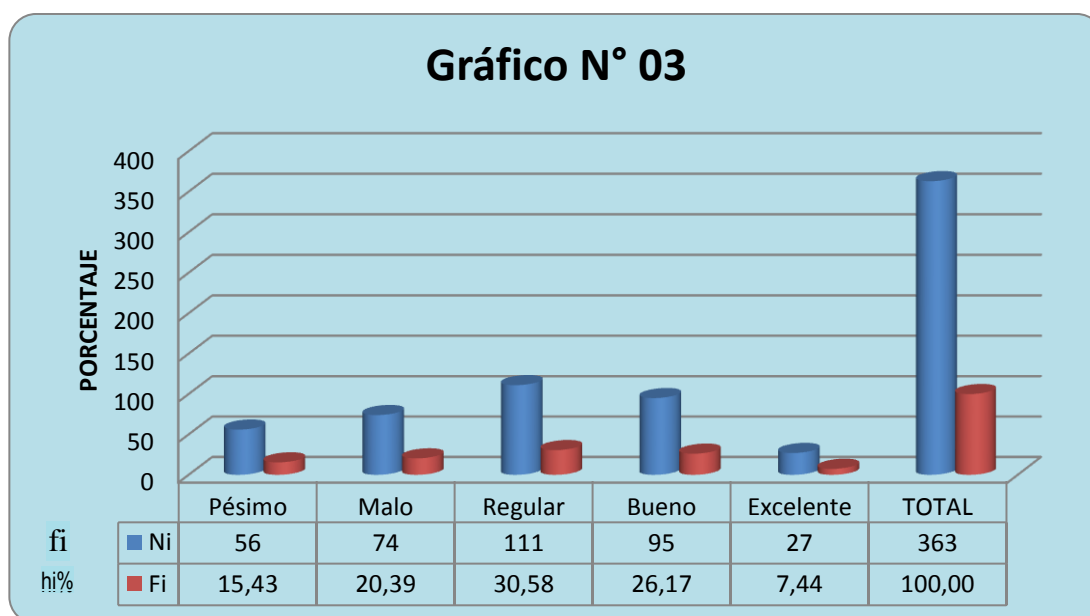
De los resultados obtenidos puedo deducir que nos encontramos en un nivel de regular, lo que quiere decir que debemos mejorar en los diferentes aspectos de gestión académica para ser competitivos frente a otras ofertas educativas del medio y del estado y la sociedad.

### CUADRO N° 03

ESTUDIANTES DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA SISTEMAS E INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO SEGÚN EL LIDERAZGO DICIEMBRE 2017 – HUÁNUCO

		fi	hi%
<b>Escala Valorativa</b>	Pésimo	<b>56</b>	<b>15.43</b>
	Malo	<b>74</b>	<b>20.39</b>
	Regular	<b>111</b>	<b>30.58</b>
	Bueno	<b>95</b>	<b>26.17</b>
	Excelente	<b>27</b>	<b>7.44</b>
<b>TOTAL</b>		<b>363</b>	<b>100.00</b>

Elaboración : Propia



Elaboración : Propia

Fuente . Cuadro N° 7

### INTERPRETACIÓN

Se ha determinado en base a 363 muestras de usuarios encuestados se ha determinado que el 15.43% es Pésima, el 20.39% es Mala, el 30.58% es Regular, el 26.17% es Buena y el 7.44% es Excelente.

De los resultados obtenidos nos indican que no existe liderazgo, razón por la que la toma de decisiones en los aspectos académicos no es oportuna.

Por tanto los ingenieros son responsables de construir las cosas y para construir se requiere mayor tiempo de dedicación en el desarrollo de tareas prácticas.

Según (Doll, 2015), existe un abismo cada vez mayor entre las demandas del mercado de trabajo y la formación proporcionada por las universidades. El plan de estudios está organizado de una manera fragmentada que no refleja el rendimiento en la vida real.

Según (Kiraly, Piotrowska, 2014), analizar las demandas cognitivas en un currículo puede trazar lo que se espera que los estudiantes realmente aprendan y sean capaces de hacer a lo largo de su período de educación formal. La pregunta ahora es qué herramientas están disponibles o son efectivas para analizar las dimensiones y tipos de conocimiento / habilidades requeridas para enseñar / aprender en las escuelas.

Para medir el tiempo, se necesita dominar un tema en particular, seleccionamos un tema simple sobre programación de computadoras de la siguiente manera:

X = tipos de bucles continuo y con rompimiento, en Python.

Figura N° 06: Una clase sobre el tema X que se muestra.

```
1  # Prints out 0,1,2,3,4
2
3  count = 0
4  while True:
5      print(count)
6      count += 1
7      if count >= 5:
8          break
9
10 # Prints out only odd numbers - 1,3,5,7,9
11 for x in range(10):
12     # Check if x is even
13     if x % 2 == 0:
14         continue
15     print(x)
```

Fuente: Elaboración propia.

Explicación: Se muestra la iteración de bucles en una hora.

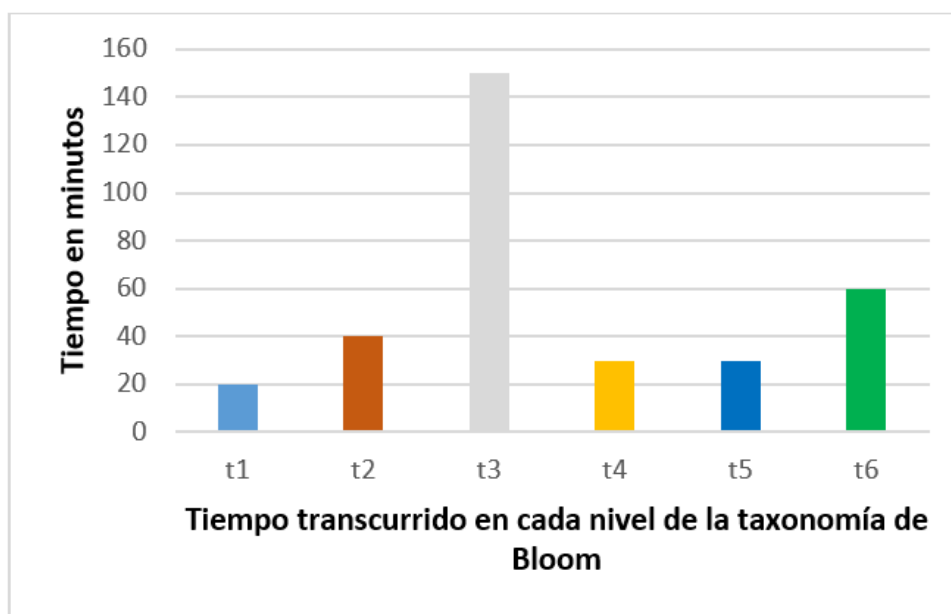
Los estudiantes fueron principiantes y por primera vez trataban este tema en la E.A.P. de Ingeniería de Sistemas e informática de la Facultad de Ingeniería.

Después de una clase de una hora, medimos el tiempo en cada nivel de la taxonomía de Bloom para cada alumno y calculamos el valor promedio del conjunto de datos recopilados. El resultado se presenta en la figura 5.

Es evidente que t2 es el más alto, correspondiente al nivel de aplicación. Este nivel es la prueba más natural para que el alumno comprenda lo que está estudiando. Este nivel debe enfatizarse con tutoriales, actividades y recibir comentarios.

En este proyecto presentamos nuestro enfoque de repensar la estructura disciplinaria tradicional del currículo, la organización de experiencias de aprendizaje y métodos de enseñanza.

Figura N° 07: Medición de la asignación de tiempo para el modelo jerárquico de Bloom.



Fuente: Elaboración propia.

Explicación: Del conjunto de datos,

$$Tx = t1 + t2 + t3 + t4 + t5 + t6$$

$$Tx = 20 + 40 + 150 + 30 + 30 + 60$$

$$Tx = 330 \text{ minutos}$$



Tx = 5.5 horas

Revela que un estudiante más hábil puede completar el proceso a través del modelo jerárquico de Bloom en 5.5 horas para convertirse en un experto en el tema X.

Este resultado nos lleva a un problema polémico relacionado con la carga de trabajo de los estudiantes. Esta carga de trabajo incluye el tiempo programado en la universidad y el trabajo no programado del estudiante fuera de la universidad.

En nuestro caso de estudio, encontramos, en promedio, seis horas por materia por semana, alrededor de siete horas-clase por día de lunes a viernes. De acuerdo con nuestros resultados previos, para que un alumno entienda y use correctamente cada lección, necesita siete veces 5,5 horas. ¡Esto es 38.5 horas por día, pero el día tiene solo 24 horas!

Esta observación nos lleva a sugerir una lista de cargas de trabajo de los estudiantes. La tabla 1 ayuda a considerar la planificación de la carga de trabajo del estudiante para cualquier reforma curricular.

*Cuadro 04. Horario de tiempo en la universidad y la carga de trabajo del estudiante no programado.*

1	Asistir a clases
2	Tener tutoriales
3	Tener un trabajo a tiempo parcial
4	Desplazarse hacia y desde la universidad
5	Dormir
6	Alimentarse
7	Hacer deporte y actividades sociales
8	Tener estudio privado
9	Cocinar, limpiar, lavar, refrigerio
10	Participar en conversaciones y discusiones

11	Realizar trabajos en grupo
----	----------------------------

Elaboración: Propia

En el cuadro 04 puede parecer incompleta si miramos otros aspectos como la experiencia del estudiante, sus habilidades tecnológicas y estilos de aprendizaje. Todos afectan la rapidez con que los estudiantes pueden completar un contenido de aprendizaje determinado.

También podemos agregar el hecho de que los estudiantes necesitan tiempo para reflexionar, reflexionar sobre lo que están aprendiendo. Les ayuda a evaluar lo que saben, lo que no saben, integrar nuevas ideas y conceptos en su cuerpo de conocimiento.

Al implementar tutoriales, los estudiantes se convierten en experimentadores activos y se aseguran de que el aprendizaje sea relevante para ellos.

## 5. DISCUSIÓN

El tiempo de estudio sobre cada sesión de clase de una hora requiere en promedio cinco horas de trabajo fuera de aula. Esto implica reajuste al plan de estudios en las áreas de ingeniería para concentrar mayor tiempo en la habilidad de hacer cosas. Aprender haciendo, según el resultado de nuestro estudio para aprender haciendo se requiere menor número de horas en aula y quintuplicar el número de horas de laboratorio por cada lección.

### ***5.1. La solución del problema***

Rediseño de planes de estudios a fin de establecer un balance entre las horas de clases impartidas y la cantidad de horas dedicados por el alumno a fin de obtener resultados positivos de acuerdo a la taxonomía de Bloom.

Por cada hora de clases, el estudiante necesita por lo menos 5 horas de estudio. Entonces si un alumno recibe 5 horas de clases en aula, por ese día requiere por lo menos 25 horas de clase. Por tanto, es incoherente con la cantidad de horas útiles en el día.

## **5.2. Propuesta de nuevas hipótesis**

La ingeniería necesita más tutoriales y tareas prácticas para alcanzar con éxito el nivel superior de la taxonomía de Bloom y lograr graduados competitivos.

Las universidades con carrera de ingeniería diseñan un plan de estudios y lo implementan con la esperanza de formar estudiantes para una carrera exitosa en ingeniería. Con el tiempo, hay una brecha entre tales expectativas y la realidad.

Se requieren horas de práctica para dominar una habilidad. Para reforzar los hábitos correctos. La práctica deliberada es un proceso activo y reflexivo que implica supervisar el rendimiento del alumno en tiempo real en lugar de la prueba y error sin sentido.

Los estudios de la realidad mediante la realización de consultas a los grupos de interés en la sociedad para obtener las necesidades sociales se han utilizado para apoyar la práctica reflexiva de los comités de planificación curricular (Allard et al., 2007). En esta planificación curricular basada en consultas, el contenido se basa en una evaluación cuidadoso y sistemático de las necesidades (Rasmussen, Hopkins y Fitzpatrick, 2004). Sin embargo, no hay elementos sólidos de que la carga de trabajo del alumno se tenga en cuenta al implementar un plan de estudios en ingeniería. En consecuencia, los objetivos del plan de estudios no se ajustan a las realidades contextuales. Cuando se pone en práctica, las expectativas de los estudiantes de los profesores y los planificadores curriculares fallan.

Al afirmar que son necesarias diez mil horas para convertirse en un experto en cualquier campo, (Colvin 2008) y (Gladwell 2008) enfatizaron el papel vital que juega la práctica en el aprendizaje de una habilidad, diciendo que la práctica reflexiva y deliberada debe hacerse de manera correcta. Este fundamento puede ser desacreditado por otros académicos.

Los Ingenieros de la Asociación Internacional de ingeniería quienes aplican la ciencia y tecnología desarrollan un trabajo más práctico para un propósito específico, ya sea para diseñar un producto, proceso o tratamiento médico; desarrollar una nueva tecnología; para construir sistemas y estructuras; o para

predecir los impactos de la acción humana. Una conclusión emergente es que el trabajo en ingeniería es práctica y que se enfoca en como conocer las ideas centrales. Existen algunos desafíos, como la rápida evolución de la tecnología (Mousavifard y Ayoubi 2018).

La implementación de más tutoriales para aprender en Ingeniería se relaciona con el aprendizaje implícito. La evidencia sugiere, (Dalkir 2017), que el trabajo en equipo es más estable y duradero con el tiempo, disminuye la cantidad de instrucción verbal y la retroalimentación verbal como método

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

De los resultados del estudio y sustentado en la taxonomía de Bloom se concluye que las carreras de ingeniería, necesitan reajustar los planes de estudio para concentrar mayor tiempo en las habilidades relacionados al hacer, construir, desarrollar.

Para desarrollar un pensamiento crítico óptimo en los estudiantes, los educadores usarían la taxonomía de Bloom alineada a los diferentes niveles de la taxonomía.

En los diseños de planes de estudio, se debe establecer un número mínimo de horas de estudio fuera de aula como practica por cada unidad de tiempo en aula para obtener resultados productivos de acuerdo a los niveles de la taxonomía de Bloom.

Si sobrecargamos a los estudiantes con actividades de aprendizaje excesivas de las que pueden completar en el tiempo disponible, causamos estrés en los alumnos y afecta directamente la calidad de su desempeño. Por lo tanto, no alcanzan el nivel superior de la taxonomía de Bloom que garantiza el dominio de un tema.

Las universidades deben replantearse su enfoque de la reforma curricular si quieren producir profesionales con habilidades para resolver problemas en áreas específicas necesarias para la vida moderna y el mercado laboral competitivo. Implica la reducción en el número de clases y se centra en un área específica.

Los comités de planes de estudio, con la ayuda de la taxonomía de Bloom, deben responder la pregunta: ¿Cuántas horas de estudio por semana es mejor para que un estudiante universitario domine una habilidad? El docente debe tener una visión clara de los resultados de trabajo en los estudiantes.

Cuanto más demore un alumno en revisar la clase, demorará en ascender en la taxonomía de Bloom, por tanto, tendrá menos éxito.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Doll Jr, W. E. (2015). *A post-modern perspective on curriculum*. Teachers College Press.
- Kiraly, D., & Piotrowska, M. (2014). *Towards an Emergent Curriculum Development Model for the European Graduate Placement Scheme*. In *Conference proceedings. The future of education* (p. 368). *libreriauniversitaria. it Edizioni*.
- Humphrey, W. S. (1996). *Using a defined and measured personal software process*. *IEEE software*, 13(3), 77-88.
- Tuyet T. (2012) *Is the learning approach of students from the Confucian heritage culture problematic?*, *Educational Research for Policy and Practice*
- Anderson, L., & Krathwohl, D. A. (2001). *Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Krathwohl D.R. (2010) *A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview*
- Roy W., Regina K, Mackness J (2011) *Emergent learning and learning ecologies in Web 2.0*
- Richard Lee Colvin. *Resolviendo problemas y construyendo comunidades*. Editor's Foreword. Volume 107. EEUU. Octubre 2008
- CJ Ballen, C Wieman, S Salehi, JB Searle, KR Zamudio. *CBE—Life Sciences Education* 16 (4), ar56, 2017. 2017.
- Murre JMJ, Dros J (2015) *Replication and Analysis of Ebbinghaus' Forgetting Curve*. *PLoS ONE* 10(7)
- J. ALLARD. *SOFA – an Open Source Framework for Medical Simulation*. 125:13-8 · February 2007
- Rasmussen, Claudette; Hopkins, Susan; Fitzpatrick, Michele. *Journal of Staff Development* , v25 n1 p16-25 Win 2004.
- S. GLADWELL. *Fuera de Serie*. Ed. Taurus. 1era Edición. 2013.
- Fatemehsadat M. y A. Ayubi. *The effect of automated information system on efficiency and innovation*. Volume 15, Issue 1. 1-22. 2018

## 8. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b>PROBLEMA PRINCIPAL</b> ¿En qué medida la aplicación del curriculum basado en taxonomía de Bloom mejora la efectividad de la implementación del curriculum de ingeniería de software?</p> <p><b>PROBLEMA SECUNDARIO 01</b> ¿Qué prácticas y criterios permite enfocar un plan de estudios que sirve como referencia, para mejorar los planes de estudio de ingeniería?</p> <p><b>PROBLEMA SECUNDARIO 02</b> ¿Cómo aplicamos la taxonomía de Bloom en Ingeniería?</p> <p><b>PROBLEMA SECUNDARIO 03</b> ¿Cómo podemos estimar el tiempo de dedicación de los estudiantes en las lecciones según la taxonomía de Bloom?</p>	<p><b>OBJETIVO PRINCIPAL</b> Desarrollar el framework para el currículo de carreras de ingeniería centrado en el alumno basado en la taxonomía de Bloom.</p> <p><b>OBJETIVO SECUNDARIO 01</b> Identificar las prácticas y criterios que permitan enfocar un plan de estudios para mejorar un plan de estudio de ingeniería.</p> <p><b>OBJETIVO SECUNDARIO 02</b> Aplicar la taxonomía de Bloom en Ingeniería</p> <p><b>OBJETIVO SECUNDARIO 03</b> Estimar el tiempo de dedicación de los estudiantes en las lecciones según la taxonomía de Bloom.</p>	<p><b>HIPOTESIS PRINCIPAL</b> Es posible desarrollar un framework para el currículo de carreras de ingeniería centrado en el alumno basado en Taxonomía de Bloom.</p>	<p><b>DEPENDIENTE:</b> Logros del alumno basado en la Taxonomía de Bloom.</p> <p><b>INDEPENDIENTE:</b> Framework para el currículo de carreras de ingeniería.</p>	<p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b> Cuantitativa</p> <p><b>NIVEL O ALCANCE</b> Descriptivo</p> <p><b>MÉTODO DE INVESTIGACIÓN</b> Aplicativo</p> <p><b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:</b> El diseño es no experimental y de esquema es transversal</p>